



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(19)

(10) Nummer:

AT 408 406 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1481/97
(22) Anmeldetag: 04.09.1997
(42) Beginn der Patentdauer: 15.04.2001
(45) Ausgabetag: 26.11.2001

(51) Int. Cl.⁷: A23L 2/54

(56) Entgegenhaltungen:
WO 95/29130A1 WO 88/06411A1

(73) Patentinhaber:
KRAMER & CO. OEG
A-9300 ST. VEIT/GLAN, KÄRNTEN (AT).

(54) VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG UND ABFÜLLUNG VON MIT SAUERSTOFF ODER EINEM SAUERSTOFF-GASGEMISCH ANGEREICHERTEN FLÜSSIGKEITEN

AT 408 406 B

(57) Verfahren zur Herstellung und Abfüllung von mit Sauerstoff oder einem Sauerstoff-Gasgemisch angereicherten Flüssigkeiten, insbesondere Getränken, in Behälter, insbesondere Flaschen, wobei jeder einzelne zu füllende Behälter (30) vor dem Füllvorgang mit Sauerstoff oder einem Sauerstoff-Gasgemisch gefüllt und dabei unter einem ersten Druck (p_1) vorgespannt wird, und daß nachfolgend die mit Sauerstoff oder einem Sauerstoff-Gasgemisch angereicherte Flüssigkeit unter einem zweiten, den ersten übersteigenden Druck (p_2) in den druckdicht abgeschlossenen Behälter (30) bis auf ein aus Sauerstoff bzw. Sauerstoffgemisch bestehendes, im Behälter verbleibendes Restvolumen im Bereich des oberen Behälterrandes gefüllt wird, wobei die Flüssigkeit von der Anreicherung bis zur Abfüllung unter einem gegenüber dem atmosphärischen Druck erhöhten Druck steht, der erst vor dem Verschließen des Behälters (30) ausgeglichen wird.

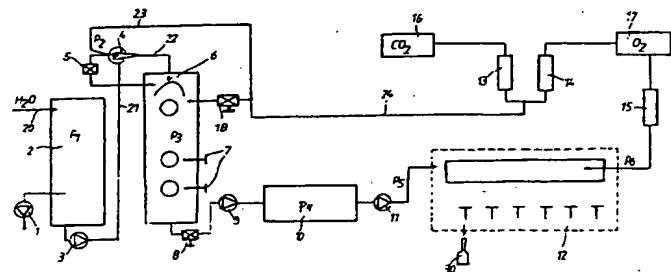


FIG.1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung und Abfüllung von mit Sauerstoff oder einem Sauerstoff-Gasmisch angereicherten Flüssigkeiten, insbesondere Getränken, in Behälter, insbesondere Flaschen, wobei die Flüssigkeit ent gast, danach mit Sauerstoff in gelöster und/oder gebundener Form angereichert und in Behälter abgefüllt wird, woraufhin diese druckdicht verschlossen werden.

Bei bisher bekannten Verfahren dieser Art wird Sauerstoff unter hohem Druck in die vorgekühlte Flüssigkeit eingebracht, wodurch der Sauerstoff in dieser in gelöster und/oder gebundener Form aufgenommen wird. Es können dabei relativ hohe Werte an Sauerstoffgehalt erzielt werden, dieser geht aber bei Abfüllung der Flüssigkeit in Behälter wieder größtenteils verloren, sodaß kommerzielle Anwendungen zu keinem Erfolg geführt haben. Den mit Sauerstoff angereicherten Getränken ist nämlich nur dann eine medizinisch auch feststellbare Wirkung zuzuschreiben, wenn mehr als ungefähr 80 mg/l Sauerstoff auch tatsächlich in der Flüssigkeit vorliegen, wenn sie vom Konsumenten zu sich genommen wird. Da nun aber der bei der Anreicherung eingestellte Sauerstoffgehalt durch das Abfüllen in Flaschen, Dosen o.ä. verloren geht, können Getränke dieser Art nur aus direkter Produktion in unverschlossenem Zustand und somit in nur sehr kleinen, nicht gewinnbringenden Mengen vertrieben werden.

Die WO 88/06411 A1 offenbart ein Verfahren zur Herstellung von mit molekularem Sauerstoff gesättigten Getränken, bei dem das jeweilige Getränk abgekühlt und unter Druck in einer Sättigungsvorrichtung mit molekularem Sauerstoff gesättigt wird. Der dabei gewählte Sauerstoffgehalt beträgt zwischen 32 mg/l und 36 mg/l. Das solcherart hergestellte Getränk wird in druckfeste Flaschen gefüllt und unter Druck mit Kronenkorken verschlossen. Ein vorzeitiges Ausgasen des Sauerstoffes aus der angereicherten Flüssigkeit wird dabei aber nicht verhindert.

Weiters ist in der WO 95/29130 A1 ein Verfahren gezeigt, bei dem Wasser mit Sauerstoff über zwei Stufen angereichert wird. Das Abfüllen der Flaschen erfolgt auf konventionelle Weise, indem diese bei Überdruck verschlossen werden, wobei ein Sauerstoffgehalt von nur 50 mg/l innerhalb der Flaschen aufrechterhalten werden kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, mit dem der in einer Flüssigkeit gelöste und gebundene Sauerstoff bzw. Sauerstoff-Gasmisch-Gehalt bei der Abfüllung in Behälter, insbesondere Flaschen und Dosen beibehalten werden kann.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß jeder einzelne zu füllende Behälter vor dem Befüllen mit angereicherter Flüssigkeit mit Sauerstoff oder einem Sauerstoff-Gasmisch gefüllt und dabei unter einem ersten Druck vorgespannt wird, und daß nachfolgend die mit Sauerstoff oder einem Sauerstoff-Gasmisch angereicherte Flüssigkeit unter einem zweiten, den ersten übersteigenden Druck in den druckdicht abgeschlossenen Behälter bis auf ein aus Sauerstoff bzw. Sauerstoffgemisch bestehendes, im Behälter verbleibendes Restvolumen im Bereich des oberen Behälterrandes gefüllt wird, wobei die Flüssigkeit von der Anreicherung bis zur Abfüllung unter einem gegenüber dem atmosphärischen Druck erhöhten Druck steht, der erst vor dem Verschließen des Behälters ausgeglichen wird.

Durch die Vorfüllung der Behälter mit Sauerstoff bleibt nach dem Abfüllvorgang zwischen dem Flüssigkeitspegel und dem oberen Behälterrands aufgrund der gegenüber Luft höheren Dichte des Sauerstoffes eine Sauerstoffhaube bestehen, die ein vorzeitiges Ausgasen des Sauerstoffes aus der angereicherten Flüssigkeit verhindert. Während des Einfüllvorganges werden die Behälter druckdicht abgeschlossen, wobei der von der Vorabfüllung überschüssig in den Behältern vorhandene Sauerstoff entweichen kann. Nach dem Öffnen des Druckverschlusses entspannt sich die Flüssigkeit, ohne daß dabei aufgrund der Sauerstoffhaube oberhalb des Flüssigkeitspegels nennenswert Sauerstoff entweicht. Wesentlich ist dabei, daß die Flüssigkeit von der Anreicherung bis zur Abfüllung ohne Unterbrechung immer unter einem höheren Druck als dem vorherrschenden Atmosphären-Druck steht, wobei dieser Druck, unter dem die Flüssigkeit steht, sich in den verschiedenen Stufen des Prozesses ändern kann, der Druckunterschied gegenüber der Umgebung aber erst vor dem Verschließen des Behälters ausgeglichen wird. Auf diese Weise kann der während des Anreicherungsvorganges in die Flüssigkeit eingebrachte Sauerstoff während des Abfüllens in der Flüssigkeit gehalten werden. Bei Abfüllen einer mit einem Sauerstoff-Gasmisch angereicherten Flüssigkeit wird ebenfalls eine Vorabfüllung der Flaschen mit einem Sauerstoff-Gasmisch vorgenommen, welches nach der Abfüllung eine entsprechende Gashube bildet. Damit können auch bisher noch nicht realisierte Abfüllungen von Getränken, die eine Mischung aus

Kohlendioxid und Sauerstoff enthalten, vorgenommen werden.

In weiterer Ausbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die mit Sauerstoff bzw. Sauerstoff-Gasmisch angereicherte Flüssigkeit in einen Gaseinmischungsreaktor, in welchem die angereicherte Flüssigkeit vor dem Abfüllprozeß zwischengespeichert wird, vorzugsweise von oben, laminar einströmen gelassen wird.

Dadurch werden Wirbel in der einströmenden Flüssigkeit vermieden, die ein Entweichen des Sauerstoffes oder des Sauerstoff-Gasmisches aus der Flüssigkeit zur Folge hätten.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung kann vorgesehen sein, daß der Sauerstoff bzw. das Sauerstoff-Gasmisch der anzureichernden Flüssigkeit mittels einer Injektordüse, vorzugsweise eines Venturi-Rohrs, unter einem Zerstäubungsdruck beigemischt wird.

Die Injektordüse vergrößert die Oberfläche der anzureichernden Flüssigkeit um ein Vielfaches, sodaß auf diese Weise der Sauerstoff bzw. das Sauerstoff-Gasmisch in hohen Werten zwischen 80 mg/l und 500 mg/l angereichert werden kann.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung kann vorgesehen sein, daß vor dem ersten Durchlauf von angereicherter Flüssigkeit der Gaseinmischungsreaktor mit Sauerstoff bzw. Sauerstoff-Gasmisch, vorzugsweise zu zwei Dritteln, gefüllt und unter einem Reaktordruck, der kleiner als der Zerstäubungsdruck ist, vorgespannt wird, und daß danach die angereicherte Flüssigkeit den Gaseinmischungsreaktor durchströmen gelassen wird.

Durch die Zwischenspeicherung der angereicherten Flüssigkeit unter einer Sauerstoff- bzw. einer Sauerstoff-Gasmisch-Atmosphäre wird die angereicherte Flüssigkeit in ihrem Zustand nach Verlassen der Injektordüse gehalten, wobei der Reaktordruck unter dem Wert des Zerstäubungsdruckes gewählt wird, da der Sauerstoff generell geringere Tendenz zum Ausgasen als etwa Kohlendioxid zeigt. Dennoch ist die Sauerstoff- bzw. Gasgemisch-Druckatmosphäre ein wesentlicher Bestandteil jener Maßnahmen, die den Anreicherungsgehalt der Flüssigkeit bis zum Abfüllen konstant hält, sodaß es sonst zu einem deutlich meßbaren Abfall des Sauerstoff- bzw. Sauerstoff-Gasmisch-Gehalts in den abgefüllten Flaschen kommen würde.

In weiterer Ausbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß der Flüssigkeitsfüllstand innerhalb des von der angereicherten Flüssigkeit durchströmten Gaseinmischungsreaktors zwischen einem Tiefst- und einem Höchststand, vorzugsweise zwischen 40% und 60%, gehalten wird, wobei bei Erreichen des Tiefststandes die kontinuierliche Zufuhr von Sauerstoff bzw. Sauerstoff-Gasmisch zur Flüssigkeit vor dem Flüssigkeitseingang des Gaseinmischungsreaktors eingestellt wird und stattdessen in einem Umlaufbetrieb solange Sauerstoff bzw. Sauerstoff-Gasmisch über einen Gasabfuhrausgang aus dem Gaseinmischungsreaktor abgesaugt und der Flüssigkeit vor dem Flüssigkeitseingang des Gaseinmischungsreaktors zugeführt wird, bis der Höchststand der Flüssigkeit im Gaseinmischungsreaktor wieder erreicht ist, woraufhin der Flüssigkeit vor dem Flüssigkeitseingang des Reaktors wieder kontinuierlich Sauerstoff bzw. Sauerstoff-Gasmisch zugeführt wird.

Die Änderungen im Füllstand sind produktionsbedingt, da es zu manchen Zeitpunkten zu einer größeren oder geringeren Auslastung der Füllanlage kommen kann. Durch die angewandte Zweipunktregelung des Flüssigkeitsstandes wird erreicht, daß bei Absinken desselben auf den Tiefstand es zu einer Überreicherung mit Sauerstoff bzw. Sauerstoff-Gasmisch der Flüssigkeit im Reaktor kommt.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand dem in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiel eingehend erläutert. Es zeigt dabei

Fig.1 ein Blockschaltbild einer Ausführungsform einer Anlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens und

Fig.2 einen Querschnitt durch einen Flaschenhals nach der Abfüllung.

Mit der in Fig.1 dargestellten Anlage ist ein Verfahren zur Herstellung und Abfüllung von mit Sauerstoff oder einem Sauerstoff-Gasmisch angereicherten Flüssigkeiten, insbesondere Getränken, in Behälter 30 für den Massenkonsum, wie Flaschen, Dosen o.ä., durchführbar, bei dem die Flüssigkeit ent gast, danach mit Sauerstoff angereichert und in Behälter abgefüllt wird.

Eine Druckförderpumpe 3 fördert eine vorbestimmbare Menge an Flüssigkeit aus einem Vakuumreaktor 2, der über einen Einlauf 20 ständig mit Flüssigkeit versorgt wird, in einen ersten Misch einlauf 21 einer Injektor-Düse 4. Die Flüssigkeit muß keiner Kühlung unterworfen werden, was sich gegenüber dem Stand der Technik besonders vorteilhaft auf die Energiekosten auswirkt (z.B.

Quelltemperatur 8-20°C).

Als Flüssigkeit wird in diesem Ausführungsbeispiel Wasser mit Sauerstoff oder einem Sauerstoff-Gasmisch versetzt, es kann aber jede andere als Getränk geeignete Flüssigkeit, z.B. Fruchtsaft, Wein, Spirituosen, Milch, Yoghurt u.s.w. dem erfindungsgemäßen Verfahren unterworfen werden. Über eine Vakuumpumpe 1 wird ein sehr niedriger Druck p_1 im Gasvolumen des Vakuumreaktors 2 eingestellt, wodurch das in den Vakuumreaktor 1 einströmende Wasser ausgast, und somit - atomar betrachtet - innerhalb der Flüssigkeit Platz für den in die Flüssigkeit einzulagernden Sauerstoff geschaffen wird. So weist gewöhnliches Quellwasser abhängig von der Jahreszeit und damit den Umwelteinflüssen und den durchsickerten Gesteinsschichten unterschiedliche Gaskonzentrationen bzw. -anteile auf, die vor dem Zusetzen des Sauerstoffs zum Wasser beseitigt werden müssen. Nach der Entgasung gelangt das Wasser in die Druckförderpumpe 3, die es unter einem Druck zwischen 5 und 10 bar in den ersten Mischeinlauf 21 der Injektor-Düse 4 pumpt, die beispielsweise durch ein Venturi-Rohr gebildet sein kann, und deren Auslauf 22 mit dem Flüssigkeitseingang eines Gaseinmischungsreaktors 6 verbunden ist.

Über einen zweiten Mischeinlauf 23 wird aus Gasdruckbehältern 16 und 17 entweder reiner Sauerstoff oder ein Sauerstoff-Gasmisch der Injektor-Düse 4 unter einem Zerstäubungsdruck p_2 zugeleitet. Im Druckschalter 17 befindet sich im gezeigten Ausführungsbeispiel der Sauerstoff und im Druckbehälter 16 Kohlendioxid, welche Behälter 16 und 17 über zugehörige Mengenregler 13 bzw. 14 in eine gemeinsame Zuleitung 24 münden, die einerseits über den zweiten Mischeinlauf 23 mit der Injektor-Düse 4 und über ein Reaktorfüllventil 18 mit einem Gas-Fülleingang des Gaseinmischungsreaktors 6 verbunden ist.

Über die Mengenregler 13, 14 kann der gewünschte Gehalt an Sauerstoff bzw. Sauerstoff-Gasmisch eingestellt werden, mit dem die Flüssigkeit angereichert werden soll. Je nach der gewählten Durchflußmenge an Flüssigkeit wird der entsprechende Sauerstoff- bzw. Gasgemischmassendurchfluß, der in die Injektor-Düse 4 einströmt, eingestellt.

Über den Gas-Fülleingang wird der Gaseinmischungsreaktor 6 vor dem ersten Durchlauf von Flüssigkeit zu ungefähr zwei Dritteln mit Sauerstoff bzw. mit Sauerstoff-Gasmisch gefüllt. Nach diesem Füllvorgang kann mit dem permanenten Durchströmen der mit Sauerstoff bzw. Sauerstoff-Gasmisch versetzten Flüssigkeit über den Auslauf 22 der Injektor-Düse 4 begonnen werden, wobei der Flüssigkeitsfüllstand des Gaseinmischungsreaktors 6 zwischen einem Tiefst- und einem Höchststand, vorzugsweise zwischen 40% bzw. 60%, gehalten wird, wodurch eine ausreichende Pufferwirkung für das nachfolgende Abfüllen in die Flaschen ermöglicht wird.

Bei Erreichen des Tiefststandes wird die kontinuierliche Zufuhr von Sauerstoff bzw. Sauerstoff-Gasmisch zur Flüssigkeit vor dem Flüssigkeitseingang des Gaseinmischungsreaktors 6 eingestellt und stattdessen in einem Umlaufbetrieb über ein Gas-Kreislaufventil 5 solange Sauerstoff bzw. Sauerstoff-Gasmisch über einen Gasabfuhrausgang aus dem Gaseinmischungsreaktor 6 abgesaugt und der Flüssigkeit vor dem Flüssigkeitseingang des Gaseinmischungsreaktors 6 zugeführt, bis der Höchststand der Flüssigkeit im Gaseinmischungsreaktor 6 wieder erreicht ist, woraufhin der Flüssigkeit vor dem Flüssigkeitseingang des Reaktors 6 wieder kontinuierlich Sauerstoff bzw. Sauerstoff-Gasmisch zugeführt wird.

Die durch die in den Gaseinmischungsreaktor 6 einströmende Flüssigkeit entstehende Komprimierung des im Reaktor 6 befindlichen Sauerstoffes bedingt eine Druckerhöhung in diesem, wodurch sich ein Druck p_3 ungefähr zwischen 5 bis 10 bar ausbildet, der durch ein dem Reaktorausgang nachgeschaltetes Reaktorgegendruckventil 8 aufrecht erhalten wird. Der zum Anreichern angewandte Zerstäubungsdruck p_2 ist höher als der im Gaseinmischungsreaktor sich ausbildende Druck p_3 .

Die Injektor-Düse 4 erhöht die Oberfläche der einströmenden, entgasten Flüssigkeit, wodurch der zugeführte Sauerstoff bzw. das zugeführte Sauerstoff-Gasmisch sehr viel leichter in die Flüssigkeit als im unveränderten Zustand eingebaut werden kann. Aufgrund dieses Umstandes gelingt es auch sehr viel höhere Mengen an Sauerstoff in der Flüssigkeit zu lösen oder zu binden, als es aus dem Stand der Technik bekannt geworden ist.

Eine Maßnahme, den sehr hohen Sauerstoffgehalt in der angereicherten Flüssigkeit zu halten, besteht darin, diese nach dem Zumischen von Sauerstoff bzw. Sauerstoff-Gasmisch über den Flüssigkeitseingang laminar in den Gaseinmischungsreaktor 6 einströmen zu lassen. Auf diese Weise gelangt die Flüssigkeit völlig beruhigt, also ohne weitere Verwirbelungen in den Reaktor 6

und verliert dadurch nicht an Sauerstoff- bzw. Sauerstoff-Gasmisch-Bestandteilen. Durch die Sauerstoff- bzw. Sauerstoff-Gasmisch-Vorfüllung wird ebenfalls ein vorzeitiges Austreten des Sauerstoffes bzw. des Sauerstoff-Gasmisches verhindert. Nach dem Gegendruckventil 8 wird die angereicherte Flüssigkeit mittels einer Förderpumpe 9 in einen Vorratstank 10 für eine nachfolgende Flaschenfüllmaschine 12 gepumpt und dort ein Druck p_4 (z.B. 5 bis 10 bar) erzeugt, welcher kleiner oder gleich dem Druck p_3 des Gaseinmischungsreaktors 6 zu sein hat. Aus dem Vorratstank 10 wird das angereicherte Wasser über eine Druckabfüllpumpe 11 einer Flaschenfüllmaschine 12 unter einem zweiten Druck p_5 (z.B. 3,5 bar) zugeführt, der wiederum kleiner oder gleich dem Druck p_4 ist.

Erfindungsgemäß wird jede einzelne, zu füllende Flasche 30 vor dem Befüllvorgang über einen Mengenregler 15 aus dem Sauerstoff-Tank 17 mit Sauerstoff gefüllt und dabei unter einem ersten Druck p_6 (z.B. 3 bar) vorgespannt. Nachfolgend wird die mit Sauerstoff angereicherte Flüssigkeit unter dem zweiten, den ersten übersteigenden Druck p_5 in die druckdicht abgeschlossenen Flaschen 30 bis auf ein aus Sauerstoff bzw. Sauerstoffgemisch bestehendes, in der Flasche 30 verbleibendes Restvolumen 41 (Fig.2) im Bereich des oberen Behälterrandes 40 gefüllt, wobei die Flüssigkeit von der Anreicherung bis zur Abfüllung unter einem gegenüber dem atmosphärischen Druck erhöhten Druck steht, der erst vor dem Verschließen der Flasche 30 ausgeglichen wird.

Die Flaschen 30 werden während der Vorabfüllung mit Sauerstoff oder einem Sauerstoff-Gasmisch über einen geeigneten Füllverschluß unter dem Druck p_6 gehalten. Über einen dafür vorgesehenen Füllleinlaß tritt die angereicherte Flüssigkeit unter dem höheren Druck p_5 in das Flascheninnere ein und verdrängt den darin befindlichen Sauerstoff bis auf ein Restvolumen 41 im Flaschenhals 40 (Fig.2), das nun mit einer Sauerstoffhaube unter dem Druck p_5 gefüllt ist. Das überschüssige Sauerstoffvolumen der Vorabfüllung kann über ein geeignetes Überdruckventil entweichen. Danach werden die Flaschen dem Atmosphärendruck ausgesetzt, in dem der Druckverschluß automatisch abgenommen wird. Die Flüssigkeit 42 (Fig.2) entspannt sich, ohne daß dabei ein nennenswerter Sauerstoffgehalt aus dieser entweicht. Danach können die Flaschen 30 einer automatischen Verschließeinrichtung zugeführt werden, in der beispielsweise Kronenkorken aufgesetzt werden.

Auf diese Weise kann ein Sauerstoff- bzw. ein Sauerstoff-Gasmisch-Gehalt in den abgefüllten Behältern erzielt werden, der zwischen 80 mg/l und 500 mg/l liegt, und der auch nach Transport und Lagerung der Flaschen nachweisbar ist. Damit können verschiedenste Getränke auf wirkungsvolle Weise mit Sauerstoff angereichert werden.

Der sehr hohe Sauerstoffanteil im Getränk kann auf vielfältige Weise zu prophylaktischen und therapeutischen Zwecken in der Heilkunde aber auch zur alltäglichen Steigerung der Leistungsfähigkeit bei erschöpftem oder belastetem Organismus angewandt werden. Weiters ist festgestellt worden, daß der erreichbare hohe Sauerstoffgehalt die Sterilisierung von Getränken unnötig macht, sodaß Keime oder Bakterien die zu Fäulnis oder Gärung führen können, ohne Hitzebehandlung abgetötet werden. Der Geschmack und der Vitamingehalt, beispielsweise von Obstsäften, können auf diese Weise weitaus besser erhalten werden. Generell erzeugt die erfrischende Wirkung des hohen Sauerstoffgehalts ein gesteigertes Wohlbefinden.

Wird das Wasser bzw. die Flüssigkeit mit einem Sauerstoff-Gasmisch angereichert, so kann eine Vorabfüllung der Flaschen mit dem entsprechenden Sauerstoff-Gasmisch vorgenommen werden, das nach dem Einfüllen der Flüssigkeit in die Flaschen ebenfalls eine Haube bildet, die ein Abgasen des Sauerstoff-Gasmisches verhindert. Dieser konkrete Vorabfüllvorgang ist im Schema gemäß Fig.1 nicht realisiert. Durch den beschriebenen Vorgang ist es möglich, ein mit Kohlendioxid und Sauerstoff angereichertes Getränk herzustellen, das bei einem sehr hohen Sauerstoffgehalt abfüllbar ist.

50

PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zur Herstellung und Abfüllung von mit Sauerstoff oder einem Sauerstoff-Gasmisch angereicherten Flüssigkeiten, insbesondere Getränken, in Behälter, insbesondere Flaschen, wobei die Flüssigkeit ent gast, danach mit Sauerstoff in gelöster und/oder gebundener Form angereichert und in Behälter abgefüllt wird, woraufhin diese druckdicht

verschlossen werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder einzelne zu füllende Behälter (30) vor dem Befallen mit angereicherter Flüssigkeit mit Sauerstoff oder einem Sauerstoff-Gasmisch gefüllt und dabei unter einem ersten Druck (p_6) vorgespannt wird, und daß nachfolgend die mit Sauerstoff oder einem Sauerstoff-Gasmisch angereicherte Flüssigkeit unter einem zweiten, den ersten übersteigenden Druck (p_5) in den druckdicht abgeschlossenen Behälter (30) bis auf ein aus Sauerstoff bzw. Sauerstoffgemisch bestehendes, im Behälter (30) verbleibendes Restvolumen (41) im Bereich des oberen Behälterrandes (40) gefüllt wird, wobei die Flüssigkeit von der Anreicherung bis zur Abfüllung unter einem gegenüber dem atmosphärischen Druck erhöhten Druck steht, der erst vor dem Verschließen des Behälters (30) ausgeglichen wird.

5 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mit Sauerstoff bzw. Sauerstoff-Gasmisch angereicherte Flüssigkeit in einen Gaseinmischungsreaktor (6), in welchem die angereicherte Flüssigkeit vor dem Abfüllprozeß zwischengespeichert wird, vorzugsweise von oben, laminar einströmen gelassen wird.

10 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Sauerstoff bzw. das Sauerstoff-Gasmisch der anzureichernden Flüssigkeit mittels einer Injektordüse (4), vorzugsweise eines venturi-Rohrs, unter einem Zerstäubungsdruck (p_2) beigemischt wird.

15 4. Verfahren nach Anspruch 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß vor dem ersten Durchlauf von angereicherter Flüssigkeit der Gaseinmischungsreaktor (6) mit Sauerstoff bzw. Sauerstoff-Gasmisch, vorzugsweise zu zwei Dritteln, gefüllt und unter einem Reaktordruck (p_3), der kleiner als der Zerstäubungsdruck (p_2) ist, vorgespannt wird, und daß danach die angereicherte Flüssigkeit den Gaseinmischungsreaktor (6) durchströmen gelassen wird.

20 5. Verfahren nach Anspruch 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Flüssigkeitsfüllstand innerhalb des von der angereicherten Flüssigkeit durchströmten Gaseinmischungsreaktors (6) zwischen einem Tiefst- und einem Höchststand, vorzugsweise zwischen 40% und 60%, gehalten wird, wobei bei Erreichen des Tiefststandes die kontinuierliche Zufuhr von Sauerstoff bzw. Sauerstoff-Gasmisch zur Flüssigkeit vor dem Flüssigkeitseingang des Gaseinmischungsreaktors (6) eingestellt wird und stattdessen in einem Umlaufbetrieb solange Sauerstoff bzw. Sauerstoff-Gasmisch über einen Gasabführausgang aus dem Gaseinmischungsreaktor (6) abgesaugt und der Flüssigkeit vor dem Flüssigkeitseingang des Gaseinmischungsreaktors (6) zugeführt wird, bis der Höchststand der Flüssigkeit im Gaseinmischungsreaktor (6) wieder erreicht ist, woraufhin der Flüssigkeit vor dem Flüssigkeitseingang des Reaktors (6) wieder kontinuierlich Sauerstoff bzw. Sauerstoff-Gasmisch zugeführt wird.

25 30 35

HIEZU 2 BLATT ZEICHNUNGEN

40

45

50

55

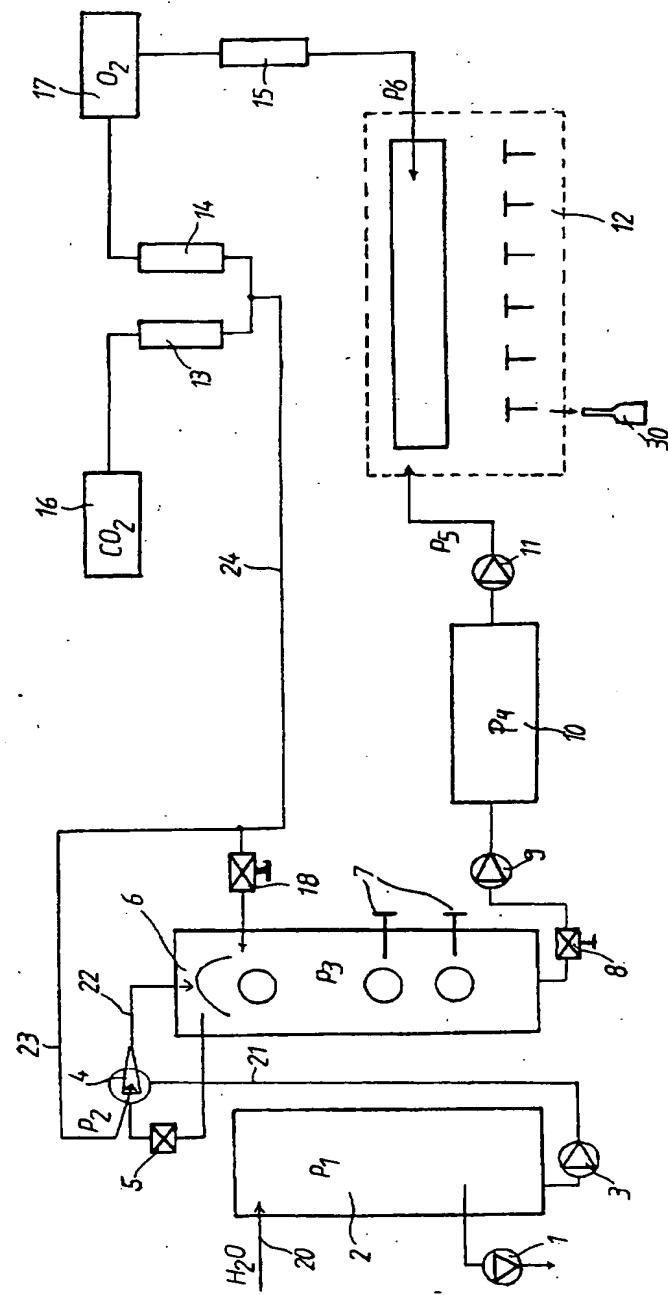


FIG.1

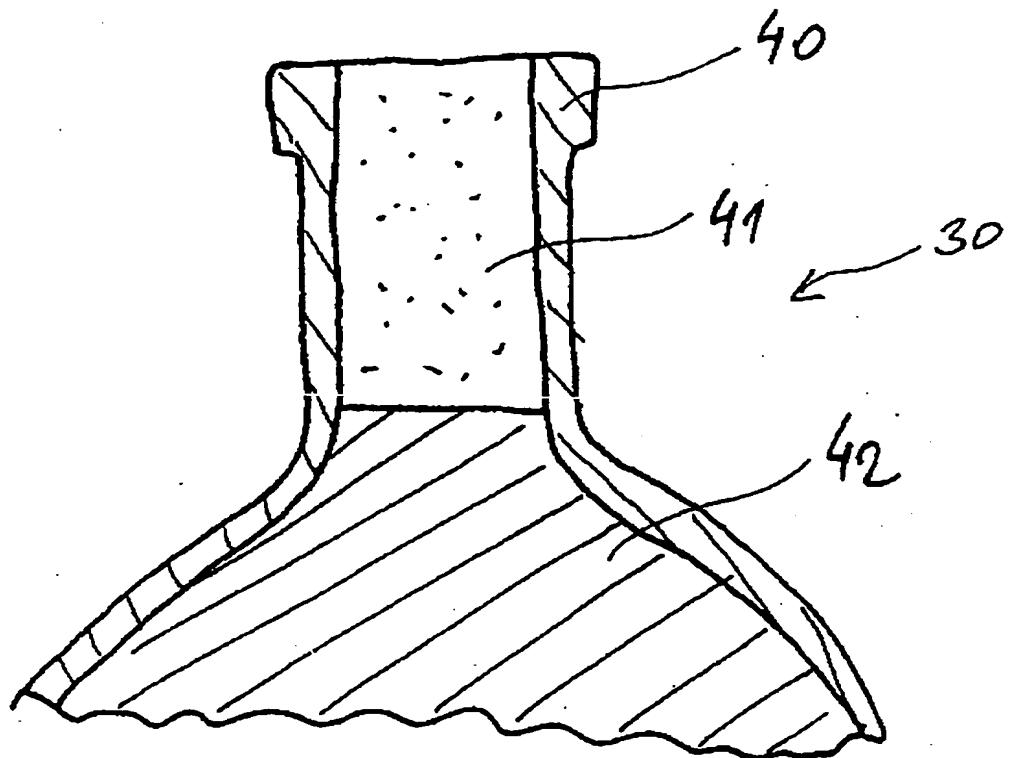


FIG. 2